

обосновывается возможность рассмотрения р.Свяги и холмов как ПТрС.

Новое капитальное строительство, влекущие за собой создание новых природно-технических систем, на территории монастыря не велось с 19 в. Во второй половине 20 в. началась активная музеефикация исторического ансамбля и благоустройство территории, что потребовало решения проблемы центрального отопления и прокладки инженерных сетей. Проблема с централизованным отоплением зданий решилась путем устройства местной котельной в торце Братского корпуса, и прокладкой теплотрасс по центральной части территории монастыря. Размещение инженерных сетей на территории связано с расположением главных экспозиционных и служебных зданий музейного комплекса. Особенно активно прокладка новых и модернизация старых инженерных сетей осуществляется с начала 2000-х годов. Прокладка коммуникаций проводится в траншеи глубиной 1,0-1,5 м. В 2011 году начались и были завершены работы по созданию защитных дренажных сооружений вокруг Успенского собора.

Своим докладом мне бы хотелось показать сложность и многогранность структуры ИПТС Кирилло-Белозерского монастыря, объединяющей объекты различного типа, назначения, возраста. При планировании реставрационных работ на любом участке монастыря, необходимо учитывать то, что все объекты, входящие в локальную ИПТС, взаимодействуют между собой. Это позволит предотвратить ситуации, при которых реставрация одного объекта влечет за собой повреждение другого.

#### Литература

1. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии. – М.: КДУ, 2015, с.140-145.
2. ГОСТ Р 55945-2014. Общие требования к инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для сохранения объектов культурного наследия. М.: Стандартинформ, 2014.
3. Невечера В.В., Пендин В.В. Структура локальных исторических природно-технических систем // Материалы XII общероссийской конференции изыскательских организаций «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации» – Москва.: ООО «Геомаркетинг». 2016, с. 532-537.
4. Никифоров А.А. Культурный слой и его значение в сохранении памятников истории и культуры//М. МГТА, 1995.
5. Пашкин Е.М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры. // СП. ПГУПС, 2013.
6. Пендин В.В., Заботкина Л.В., Подборская В.О. Предложения по классификации исторических природно-технических систем // Геология и разведка. Москва, 2012, №3, с.56-62.

### ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ВЫЯВЛЕНИИ НЕФТЕНОСНЫХ СТРУКТУР НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВЕРХНЕ-ЧУСОВСКИЕ ГОРОДКИ

П.В. Некрасов

Научный руководитель профессор Т.В. Карасёва

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия

В нынешней отечественной и зарубежной литературе, мало затрагивается проблема взаимоотношений воды и нефти в пласте-коллекторе.

Освещение данной проблемы ведётся в двух направлениях, в зависимости от характера взаимоотношений воды с нефтью. Первое направление – это где вода и нефть рассматриваются как геохимические ассоциации, являющиеся результатом биохимических процессов, т.е. вода считается или как побочный продукт процесса нефтеобразования, или как активный агент в процессе образования нефти. Второе направление – то, где вода трактуется только как активный физический спутник нефти [1].

Первая промышленная нефть на Урале получена из скважины №20 б. геологического комитета в Верхне-Чусовских городках 16 апреля 1929 г, при оконтуривающих работах Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей под руководством П.И. Преображенского.

Сначала эксплуатации до 1.09.1934 г, добыто 45 тыс. тонн нефти и весьма незначительное количество воды. В эксплуатации пребывало 28 скважин, причём среднемесячная добыча в среднем, за этот период, составляла 125 тонн, а среднечасовая – 0,32 тонны [2].

Залежь приурочена к поднятию брахиоподово-мшанковых известняков (известняки эти кавернозные, трещиноваты, реже мелкопористы). Под брахиоподово-мшанковыми известняками залегают, почти горизонтально, без отчётливо тектонических нарушений, криноидно-мшанковые известняки, подстилаемые в свою очередь фузулиновыми известняками.

Таблица 1

Данные о составе нефти

Содержание в %			
С	Н	S	O+N
84,9	2,79	4,20	1,11

При этом основное, что характерно для Городковской нефти – это большая вязкость, её высокий удельный вес,

колеблющийся в пределах 0,95-0,969, при высоком содержании бензиново-лигроиновых фракций, составляющих около 24% (23,23-24,85). Высокое содержание как серы (4,12-5,4), так и акцизных смол (54,5). Содержание парафина по данным одного анализа невелико. Нефть даёт асфальты (дорожные битумы) высокого качества. Кровля нефтеносной части известняков встречается, в зависимости от расположения эксплуатационных скважин, на глубине 314-354 м, опускаясь в скв. №1-а до 370м. Мощность нефтеносной части по данным описания керна на эксплуатационных скважинах колеблется для большинства скважин от 42 до 76м. Однако на протяжении указанных мощностей известняки обладают как различным характером и количеством пустот, так и различной нефтенасыщенностью.

Газ: Содержание его колеблется в пределах от 58,9 до 82,9%. Газ может быть отнесён к сухим. Содержание этана составляет от 4,4 до 19%. Пропана ещё меньше, чем этана от 1,3 до 14,8%. Содержание бутана от 0,6 до 5,4%. Азот с редкими газами составляет от 6,8 до 17%. Количественное определение для редких газов отдельно дало содержание аргона, криптона и рения 0,002 – 0,032%.

Данные таблицы 2 показывают, что пористость более 10 % установлена в 5 образцах и в более 5% в 12 из 53. Для остальных пористость колеблется от 0,21 – 4,31%. По данным таблицы, преобладают цифры пористости от 1 до 3 % [4].

Необходимо однако помнить, что здесь мы имеем дело не с песками и песчаниками, а с известняками, где в плотной основной массе могут иметь место отдельные каверны весьма значительного размера. Поперечное сечение этих каверн даёт размеры нам незнакомые по псаммитовым коллекторам. Такая пористость давая высокую проницаемость в отдельных ходах – кавернах не обеспечивает значительной общей проницаемости. Цифровым материалом мы пока не располагаем, но определения проницаемости в лабораторных условиях ведутся.

Сущность проблемы заключается в том, что в противовес структурной (антиклинальной) теории образования нефтяных месторождений, выдвигается гидравлическая теория, в которой главным активным агентом в аккумуляции нефтяной залежи, является вода, движущаяся как под действием гидростатического напора и вследствие силы тяжести.

На примере месторождения, устанавливается весьма тесная и глубокая связь гидрогеологических условий с геологической структурой, проявившуюся в определённых закономерностях. Так, хлор-кальциевые воды нижнего кунгура условиями своего пространственного распространения, отображают в плане местоположение купольной части глубинной верейской структуры. Исходя из того, что хлор-кальциевые воды кунгура имеют ближайшим химическим аналогом воды верейской толщи, допускается положение о вертикальной миграции их на последней по трещинам пород. Факт совместного залегания в толще н. кунгура хлоркальциевых вод с нефтью, расценивается на фоне вышесказанного, как прямое свидетельство в пользу вторичного происхождения последней, т.е. кунгурская нефть как и хлор-кальциевая вода, мыслится трещинными дериватами верейской водо-нефтеносной толщи. Механизм миграции с глубин воды и нефти мыслится в форме инъекции (интрузии) по трещинам пород внутрикупольной части структуры в момент формирования последней под действием тектонических напряжений [3]

**Таблица 2**

**Данные о результатах определения пористости вмещающих пород**

№ скв.	89		62		104		58		91		
	Глуб. метр.	% пор.	Глуб. метр.	% пор.	Глуб. метр.	% пор.	Глуб. метр.	% пор.	Глуб. метр.	% пор.	
1	337	1,81	1,01	288	0,92	285-295-	1,29	307	3,7	362	29
2	345	0,98	4,31	312	1,4	2 9 9 - 307	1,01	313	1,57	362	240
3	351	1,3	1,47	323	0,21	307-	6,78	313-	3,07		
4	357	10,49	13,85	336	2,33	3 0 7 - 313	7,23	328	1,24		
5	3 5 7 - 360	10,19	8,96	342	2,17	3 1 3 - 324-	0,72	345	3,58		
6	3 5 8 - 362	8,39	13,2	368	2,02	3 1 3 - 324	0,35	-	-		
7	3 6 2 - 372	3,05	3,07	389	3,53	3 5 3, 9- 361,8	1,53	-	-		
8	3 7 2 - 378	3,16	0,59	397	0,62	3 5 4, 9- 361,8	2,92				
9	380	16,8	6,75	-	-	3 6 1, 8- 367,9	1,7				
10	386	1,06	3,16	-	-	375	2,18				

Итоги и выводы

Установлено, что некоторые гидрогеологические закономерности в размещении вод по разрезу пород, находятся в прямой функциональной зависимости от форм и характера происхождения вмещающей их структуры. В этом случае вода, рассматриваемая неразрывно от общего геолого-гидрогеологического комплекса, послужила руководящим фактором в выявлении и изучения нефтеносной структуры.

На основе изучения физико-геологических условий нефтяного месторождения, по нашему методу, установлено наличие капиллярного режима. При этом главной движущей силой является расширение растворённого в нефти газа. Явление Жамена в крупных кавернах, естественно, не имеет места. Подстилаящая нефть вода перемещается незначительно. Подъём воды значителен лишь в наиболее пористых участках водо-нефтяного контакта. Вместе с тем необходимо ещё раз указать, что название капиллярного можно придать режиму Городковского месторождения условно [3].

Существо вопроса сводится к тому, что воде, сопутствующей нефти и обладающей гидростатическим напором, приписывается в некоторых случаях активная роль в создании пластового давления в нефтяной залежи, вследствие чего, в последней обуславливается режим гидравлического характера [1].

В 1933 году нефтепромысел добыл рекордных 15 тысяч тонн нефти, после чего дела пошли на спад. Верхнечусовской промысел прекратит добычу в 1945 году. Всю свою нефть, до последней тонны, этот маленький артинский риф отдал Великой Победе.

Литература

1. Куканов В.М. – Гидрогеологические условия, как фактор в выявлении и изучении нефтеносных структур. Отчёт. 1939 г. Москва, 98 стр.
2. Максимович Г.А. Режим нефтяного месторождения Верхнее-Чусовские городки. Отчёт. 1934 г. Пермь. 17 стр.
3. Сулин.В.А., Гоптидзе К.Л., Блинков М.И., Варов А.А., Гуляева Л.А. – Материалы по геологии, гидрогеологии и разведочным работам Верхнечусовского района Уральской области. 1933г. Онти М.Л. -- 136 стр.
4. Сулин.В.А., Варов А.А. – Нефтяные месторождения рифовых фаций известняков на Урале. Нефтяное хозяйство 1932г., № 11-12, стр. 263-268, 1933г. №1,--стр. 21-24.

**ДИНАМИКА ВОДОПРИТОКОВ В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ  
ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА «УДАЧНЫЙ»**

**А.Е. Поскотинов**

**Научные руководители: профессор Е.М. Дутова, доцент Кузеванов К.И.  
Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет,  
г. Томск, Россия**

На каждом горнодобывающем предприятии, осуществляющем добычу полезного ископаемого открытым или подземным способом, необходимы прогноз водопритоков и организация водоотведения из горных выработок. Особо остро эта проблема стоит перед алмазодобывающими предприятиями Западной Якутии, где в выработки поступают крепкие и весьма крепкие рассолы, которые агрессивны к оборудованию, размещенному в карьерах и к инженерным конструкциям подземных рудников. В этом отношении рудник «Удачный» не является исключением. На участках активного капежа рассола проявляется рост вторичных минеральных новообразований, их агрегаты имеют вид сталактитов и сосулков, а при скоплении большого объема не только представляют опасность обрушения, но и затрудняют выполнение операций производственного цикла. Обстановка осложняется нефте- и газопроявлениями. Растворенные взрывоопасные газы способствуют повышению опасности при эксплуатации месторождения. Интенсивность негативных явлений определяется исключительно объемом и интенсивностью притоков рассола в горные выработки. Для прогноза и предотвращения газовыделений и вторичного минералообразования, обусловленных притоками рассола, необходимо оценивать их динамику и исследовать закономерности формирования.

Фактическим материалом для написания данной работы послужили материалы, предоставленные геологической службой Удачинского горно-обогатительного комбината, где автор проходил преддипломную практику летом 2016 года.

Кимберлитовая трубка Удачная – крупнейшее в России коренное месторождение алмазов, располагается в Далдыно-Алакитском кимберлитовом поле Якутской алмазоносной провинции. Трубка состоит из двух сопряженных рудных тел – западного и восточного. В верхней части осадочного разреза тела соприкасаются, но, начиная с глубины 250 метров они разобщаются. Добыча на месторождении осуществлялась открытым способом, начиная с 1967 года. В 2014 году был введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс подземного рудника «Удачный» и на данный момент добыча ведется исключительно подземным способом.

Горно-геологические условия трубки и осадочного разреза характеризует – сложная гидрогеологическая обстановка, обусловленная распространением в разрезе хлоридных кальциевых газонасыщенных рассолов, нефте- и газонасыщенностью вмещающих пород и кимберлитов, а также приуроченностью месторождения к зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП).

В районе трубки Удачной выделяются все типы подземных вод по взаимоотношению с ММП – над-, меж- и подмерзлотные, преобладающими из них являются подмерзлотные. Согласно гидрогеологической стратификации